

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-51421

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 2 4 F 3/14

F 2 4 F 3/14

B 0 1 D 53/14

1 0 3

B 0 1 D 53/14

1 0 3

53/22

53/22

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号

特願平9-210241

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月5日

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 松島 潤治

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(72) 発明者 吉見 学

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

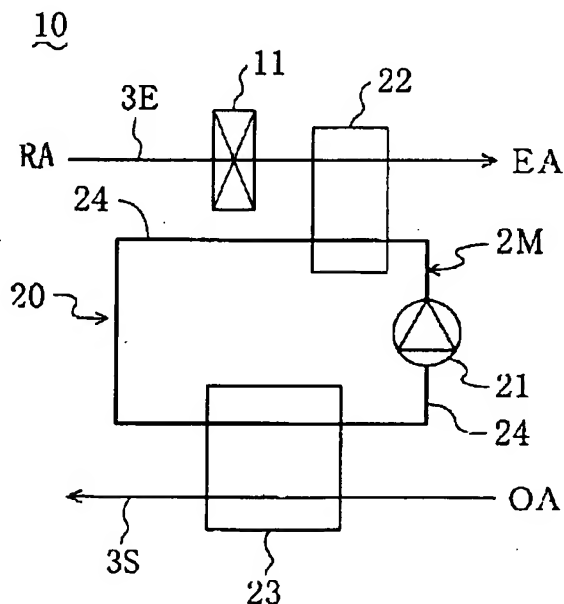
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外気処理装置

(57) 【要約】

【課題】 装置全体の小型化を図り、設備費及びランニングコストの低減を図ると共に、熱の有効利用を図る。

【解決手段】 給気ダクト(3S)を流れる導入空気と液体吸収剤との間で透湿膜を介して水蒸気の授受を行う主交換器(23)と、排気ダクト(3E)を流れる排出空気と液体吸収剤との間で透湿膜を介して水蒸気の授受を行う再生交換器(22)とを備えた吸収剤回路(20)を設けている。加えて、液体吸収剤を再生交換器(22)で加熱するための再生用加熱器(11)を排気ダクト(3E)に設けている。そして、主交換器(23)において、液体吸収剤が導入空気の水蒸気を吸収するか、導入空気に水蒸気を放出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部空気を導入して導入空気が流れる給気ダクト(3S)と、

内部空気を吸引して排出空気が流れる排気ダクト(3E)と、

液体吸収剤が充填されて該液体吸収剤が循環する閉回路に構成されると共に、上記給気ダクト(3S)に配置されて導入空気と液体吸収剤との間で透湿膜を介して少なくとも水蒸気の授受を行う主交換器(23)及び、上記排気ダクト(3E)に配置されて排出空気と液体吸収剤との間で透湿膜を介して少なくとも水蒸気の授受を行う再生交換器(22)を有し、該主交換器(23)及び再生交換器(22)が循環通路(24)によって接続されて成る吸収剤回路(20)と、

上記再生交換器(22)における液体吸収剤の再生のための再生用加熱器(11)とを備えていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項2】 請求項1記載の外気処理装置において、主交換器(23)は、導入空気との間で熱交換するように構成される一方、

再生交換器(22)は、排出空気との間で熱交換するように構成されていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項3】 請求項1記載の外気処理装置において、吸収剤回路(20)には、液体吸収剤に補給水を供給する給水手段(40)が接続されていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項4】 請求項3記載の外気処理装置において、吸収剤回路(20)には、導入空気の加湿時に、液体吸収剤が再生交換器(22)をバイパスするようにバイパス通路(2B)が設けられていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項5】 請求項1～4の何れか1に記載の外気処理装置において、

再生用加熱器(11)は、排気ダクト(3E)における再生交換器(22)の上流側に配置されて排出空気を加熱するように構成されていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項6】 請求項1～4の何れか1に記載の外気処理装置において、

再生用加熱器(11)は、吸収剤回路(20)における再生交換器(22)の上流側に配置されて液体吸収剤を加熱するように構成されていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項7】 請求項3記載の外気処理装置において、給水手段(40)は、吸収剤回路(20)に設けられ且つ透湿膜を介して補給水を供給する補給用湿度交換器(43)を備えていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項8】 請求項3記載の外気処理装置において、給水手段(40)は、補給水を加熱する加熱手段(44)を備えていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項9】 請求項8記載の外気処理装置において、吸収剤回路(20)には、主交換器(23)に流れる液体吸収剤を加熱する加熱機能を備えた吸収剤熱交換器(26)が設けられる一方、

加熱手段(44)は、吸収剤熱交換器(26)で加熱された液体吸収剤で補給水を加熱するように構成されていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項10】 請求項1～4の何れか1に記載の外気処理装置において、

吸収剤回路(20)と排気ダクト(3E)の間には、再生交換器(22)から流出する液体吸収剤が排気ダクト(3E)の排出空気から熱回収するための熱回収熱交換器(25)が設けられていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項11】 請求項1～4の何れか1に記載の外気処理装置において、

吸収剤回路(20)は、主交換器(23)に流れる液体吸収剤を冷却する冷却機能を備えた吸収剤熱交換器(26)が設けられていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項12】 請求項9記載の外気処理装置において、

吸収剤熱交換器(26)は、加熱機能の他、主交換器(23)に流れる液体吸収剤を冷却する冷却機能を備えていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項13】 請求項1記載の外気処理装置において、

導入空気を温度調節する利用側熱交換器(55)を有する空調機(50)を備えていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項14】 請求項9、11又は12記載の外気処理装置において、

導入空気を温度調節する利用側熱交換器(55)を有する空調機(50)を備える一方、

再生用加熱器(11)及び吸収剤熱交換器(26)は、空調機(50)の熱媒体が循環するように該空調機(50)に接続されていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項15】 請求項14記載の外気処理装置において、

空調機(50)は、圧縮機(51)と熱源側熱交換器(53)と膨張機構(54)と利用側熱交換器(55)とが順に接続されて成る冷媒循環の可逆な主冷媒回路(5M)を備え、該利用側熱交換器(55)は、給気ダクト(3S)に供給される還流空気と熱交換するように構成される一方、再生用加熱器(11)は、上記主冷媒回路(5M)における熱源側熱交換器(53)と膨張機構(54)との間に設けられ、

吸収剤熱交換器(26)は、上記主冷媒回路(5M)の液ラインとガスラインとの間に膨張機構(5E)を介して接続されていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項16】 請求項14記載の外気処理装置において、

空調機(50)は、圧縮機(51)と熱源側熱交換器(53)と膨張機構(54)と利用側熱交換器(55)とが順に接続されて成る冷媒循環の可逆な主冷媒回路(5M)を備え、該利用側熱交換器(55)は、給気ダクト(3S)に供給される還流空気と熱交換するように構成される一方、吸収剤熱交換器(26)は、上記主冷媒回路(5M)の液ラインとガスラインとの間に膨張機構(5E)を介して接続され、

再生用加熱器(11)は、上記圧縮機(51)の吐出冷媒が流れるように主冷媒回路(5M)の液ラインとガスラインとの間に接続されていることを特徴とする外気処理装置。

【請求項17】 請求項14記載の外気処理装置において、

空調機(50)は、冷温水が流れる冷温水ライン(5W)と、温水が流れる温水ライン(5H)と、戻り水が流れる戻りライン(5R)とを備え、該冷温水ライン(5W)と戻りライン(5R)との間に給気ダクト(3S)に供給される還流空気と熱交換する利用側熱交換器(55)が接続されて構成される一方、

再生用加熱器(11)は、上記冷温水ライン(5W)と戻りライン(5R)との間に接続され、

吸収剤熱交換器(26)は、上記温水ライン(5H)と戻りライン(5R)との間に接続されていることを特徴とする外気処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外気を空調和する外気処理装置に関し、特に、外気の湿度対策に係るものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、空調和システムには、冷凍空調便覧(社団法人 日本冷凍協会発行、新版・第4版)の応用編第42頁及び第43頁に開示されているように、冷風ダクトと温風ダクトの他、還気ダクトを備えた二重ダクト方式を採用しているものがある。

【0003】この冷風ダクトには冷却器が、温風ダクトには加熱器がそれぞれ設けられ、導入した外部空気より冷風及び温風を生成して室内に供給する一方、室内空気を還気ダクトより排出するようにしている。

【0004】更に、上記空調和システムは、外部空気の除湿及び加湿を行う除湿機能と加湿機能を備え、外部空気の除湿は冷却器によって行う一方、外部空気の加湿は加湿器を設けて行うようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した空調和システムにおいては、外部空気の処理に冷却器と加湿器とによってそれぞれ個別に行うようにしているため、装置全体が大型化すると共に、設備費及びランニングコストが高くなるという問題があった。

【0006】また、室内空気を単に排出しているのみであるので、室内空気の熱量を有効利用することができず、無駄が多いという問題があった。

【0007】本発明は、斯かる点に鑑みてなされたもので、装置全体の小型化を図り、設備費及びランニングコストの低減を図ると共に、熱の有効利用を図ることを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

一発明の概要一

本発明は、給気ダクト(3S)を流れる導入空気と液体吸収剤との間で透湿膜を介して水蒸気の授受を行う主交換器(23)と、排気ダクト(3E)を流れる排出空気と液体吸収剤との間で透湿膜を介して水蒸気の授受を行う再生交換器(22)とを備えた吸収剤回路(20)を設けている。加えて、液体吸収剤を再生交換器(22)で加熱するための再生用加熱器(11)を排気ダクト(3E)に設けている。そして、主交換器(23)において、液体吸収剤が導入空気の水蒸気を吸収するか、導入空気に水蒸気を放出する。

【0009】一解決手段一

具体的に、図1に示すように、請求項1に係る発明が講じた手段は、先ず、外部空気を導入して導入空気が流れる給気ダクト(3S)と、内部空気を吸引して排出空気が流れる排気ダクト(3E)とが設けられている。加えて、液体吸収剤が充填されて該液体吸収剤が循環する閉回路に構成されると共に、上記給気ダクト(3S)に配置されて導入空気と液体吸収剤との間で透湿膜を介して少なくとも水蒸気の授受を行う主交換器(23)及び、上記排気ダクト(3E)に配置されて排出空気と液体吸収剤との間で透湿膜を介して少なくとも水蒸気の授受を行う再生交換器(22)を有し、該主交換器(23)及び再生交換器(22)が循環通路(24)によって接続されて成る吸収剤回路(20)が設けられている。更に、上記再生交換器(22)における液体吸収剤の再生のための再生用加熱器(11)が設けられている。

【0010】上記の発明特定事項により、請求項1記載の発明では、吸収剤回路(20)において、液体吸収剤が循環し、該液体吸収剤は、水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が低下した高濃度の液体吸収剤として主交換器(23)に流れ、給気ダクト(3S)の導入空気的水分を吸収して低濃度の液体吸収剤となり、導入空気を除湿する。その後、上記低濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)で水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が上昇した状態から排気ダクト(3E)の排出空気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となって再生する。この動作を繰り返す。

【0011】一方、上記液体吸収剤は、低濃度液体吸収剤として主交換器(23)に流れ、給気ダクト(3S)の導入空気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となり、導入空気を加湿する。その後、上記高濃度の液体吸収剤

は、排気ダクト(3E)の排出空気から再生交換器(22)で水分を吸収して低濃度の液体吸収剤となって再生する。この動作を繰り返す。

【0012】請求項2記載の発明が講じた手段は、上記請求項1記載の発明において、主交換器(23)が、導入空気との間で熱交換するように構成される一方、再生交換器(22)が、排出空気との間で熱交換するように構成されたものである。

【0013】上記の発明特定事項により、請求項2記載の発明では、主交換器(23)及び再生交換器(22)における液体吸収剤の顕熱変化が大きくなり、水蒸気分圧の昇降が大きくなって除湿及び加湿能力が大きくなる。

【0014】請求項3記載の発明が講じた手段は、上記請求項1記載の発明において、吸収剤回路(20)には、液体吸収剤に補給水を供給する給水手段(40)が接続された構成としている。

【0015】上記の発明特定事項により、請求項3記載の発明では、液体吸収剤が排気ダクト(3E)の排出空気より水蒸気を吸収する場合に比して給水手段(40)より確実に水蒸気を給水することになる。

【0016】請求項4記載の発明が講じた手段は、上記請求項3記載の発明において、吸収剤回路(20)には、導入空気の加湿時に、液体吸収剤が再生交換器(22)をバイパスするようにバイパス通路(2B)が設けられた構成としている。

【0017】上記の発明特定事項により、請求項4記載の発明では、加湿運転時において、再生交換器(22)をバイパスするので、排出空気への水蒸気の放出が防止され、加湿効率が向上する。

【0018】請求項5記載の発明が講じた手段は、上記請求項1～4の何れか1に記載の発明において、再生用加熱器(11)が、排気ダクト(3E)における再生交換器(22)の上流側に配置されて排出空気を加熱する構成としたものである。

【0019】上記の発明特定事項により、請求項5記載の発明では、除湿運転時において、加熱された排出空気によって液体吸収剤が間接的に加熱されることになる。

【0020】請求項6記載の発明が講じた手段は、上記請求項1～4の何れか1に記載の発明において、再生用加熱器(11)が、吸収剤回路(20)における再生交換器(22)の上流側に配置されて液体吸収剤を加熱する構成としたものである。

【0021】上記の発明特定事項により、請求項6記載の発明では、除湿運転時において、液体吸収剤が直接的に加熱され、確実に水蒸気分圧が上昇する。

【0022】請求項7記載の発明が講じた手段は、上記請求項3記載の発明において、給水手段(40)が、吸収剤回路(20)に設けられ且つ透湿膜を介して補給水を供給する補給用湿度交換器(43)を備えた構成としている。

【0023】上記の発明特定事項により、請求項7記載の発明では、液体吸収剤が透湿膜を介して補給水を吸収することになる。

【0024】請求項8記載の発明が講じた手段は、上記請求項3記載の発明において、給水手段(40)が、補給水を加熱する加熱手段(44)を備えた構成としている。

【0025】上記の発明特定事項により、請求項8記載の発明では、補給水の温度が高くなるので、液体吸収剤が補給水を容易に吸収することになる。

【0026】請求項9記載の発明が講じた手段は、上記請求項8記載の発明において、吸収剤回路(20)には、主交換器(23)に流れる液体吸収剤を加熱する加熱機能を備えた吸収剤熱交換器(26)が設けられる一方、加熱手段(44)が、吸収剤熱交換器(26)で加熱された液体吸収剤で補給水を加熱するように構成されたものである。

【0027】上記の発明特定事項により、請求項9記載の発明では、加熱手段(44)の構成の簡略化が図られることになる。

【0028】請求項10記載の発明が講じた手段は、上記請求項1～4の何れか1に記載の発明において、吸収剤回路(20)と排気ダクト(3E)との間には、再生交換器(22)から流出する液体吸収剤が排気ダクト(3E)の排出空気から熱回収するための熱回収熱交換器(25)が設けられた構成としている。

【0029】上記の発明特定事項により、請求項10記載の発明では、除湿運転時において、再生交換器(22)から流出した液体吸収剤が、再生用加熱器(11)で加熱される前の排出空気中で液体吸収剤が冷却され、主交換器(23)における液体吸収剤の温度が低くなり、導入空気の除湿がより確実に行われることになる。

【0030】請求項11記載の発明が講じた手段は、上記請求項1～4の何れか1に記載の発明において、吸収剤回路(20)は、主交換器(23)に流れる液体吸収剤を冷却する冷却機能を備えた吸収剤熱交換器(26)が設けられた構成としている。

【0031】上記の発明特定事項により、請求項11記載の発明では、除湿運転時において、再生交換器(22)から流出した液体吸収剤が、吸収剤熱交換器(27)によって冷却され、主交換器(23)における液体吸収剤の温度が低くなり、導入空気の除湿がより確実に行われることになる。

【0032】請求項12記載の発明が講じた手段は、上記請求項9記載の発明において、吸収剤熱交換器(26)が、加熱機能の他、主交換器(23)に流れる液体吸収剤を冷却する冷却機能を備えた構成としている。

【0033】上記の発明特定事項により、請求項12記載の発明では、除湿運転時の液体吸収剤の冷却と、加湿運転時の液体吸収剤の加熱とが1つの吸収剤熱交換器(26)で行われる。

【0034】請求項13記載の発明が講じた手段は、上記請求項1記載の発明において、導入空気を温度調節する利用側熱交換器(55)を有する空調機(50)を備えた構成としている。

【0035】上記の発明特定事項により、請求項13記載の発明では、導入空気の温度調節が吸収剤回路(20)で行われる一方、導入空気の温度調節が空調機(50)で行われる。

【0036】請求項14記載の発明が講じた手段は、上記請求項9、11又は12記載の発明において、導入空気を温度調節する利用側熱交換器(55)を有する空調機(50)を備えている。一方、再生用加熱器(11)及び吸収剤熱交換器(26)は、空調機(50)の熱媒体が循環するように該空調機(50)に接続されている。

【0037】上記の発明特定事項により、請求項14記載の発明では、導入空気の温度調節が吸収剤回路(20)で行われ、導入空気の温度調節が空調機(50)で行われる一方、再生用加熱器(11)及び吸収剤熱交換器(26)は、空調機(50)を熱源とし、液体吸収剤の加熱及び冷却する。

【0038】請求項15記載の発明が講じた手段は、上記請求項14記載の発明において、空調機(50)が、圧縮機(51)と熱源側熱交換器(53)と膨張機構(54)と利用側熱交換器(55)とが順に接続されて成る冷媒循環の可逆な主冷媒回路(5M)を備えている。該利用側熱交換器(55)は、給気ダクト(3S)に供給される還流空気と熱交換するように構成される一方、再生用加熱器(11)は、上記主冷媒回路(5M)における熱源側熱交換器(53)と膨張機構(54)との間に設けられ、吸収剤熱交換器(26)は、上記主冷媒回路(5M)の液ラインとガスラインとの間に膨張機構(5E)を介して接続されている。

【0039】上記の発明特定事項により、請求項15記載の発明では、冷媒が主冷媒回路(5M)を循環して利用側熱交換器(55)で導入空気の温度調節を行う。一方、再生用加熱器(11)は、冷媒を熱源とし、例えば、液体吸収剤を加熱し、また、吸収剤熱交換器(26)は、冷媒を熱源とし、例えば、液体吸収剤を加熱又は冷却する。

【0040】請求項16記載の発明が講じた手段は、上記請求項14記載の発明において、空調機(50)が、圧縮機(51)と四路切換弁(52)と熱源側熱交換器(53)と膨張機構(54)と利用側熱交換器(55)とが順に接続されて成る冷媒循環の可逆な主冷媒回路(5M)を備えている。該利用側熱交換器(55)は、給気ダクト(3S)に供給される還流空気と熱交換するように構成される一方、吸収剤熱交換器(26)は、上記主冷媒回路(5M)の液ラインとガスラインとの間に膨張機構(5E)を介して接続され、再生用加熱器(11)は、上記圧縮機(51)の吐出冷媒が流れるように主冷媒回路(5M)の液ラインとガスラインとの間に接続されている。

【0041】上記の発明特定事項により、請求項16記載の発明では、再生用加熱器(11)は、圧縮機(51)の吐出冷媒を熱源とし、例えば、液体吸収剤を加熱する。

【0042】請求項17記載の発明が講じた手段は、上記請求項14記載の発明において、空調機(50)が、冷温水が流れる冷温水ライン(5W)と、温水が流れる温水ライン(5H)と、戻り水が流れる戻りライン(5R)とを備え、該冷温水ライン(5W)と戻りライン(5R)との間に給気ダクト(3S)に供給される還流空気と熱交換する利用側熱交換器(55)が接続されている。一方、再生用加熱器(11)は、上記冷温水ライン(5W)と戻りライン(5R)との間に接続され、吸収剤熱交換器(26)は、上記温水ライン(5H)と戻りライン(5R)との間に接続されている。

【0043】上記の発明特定事項により、請求項17記載の発明では、冷温水が利用側熱交換器(55)を循環して該利用側熱交換器(55)で導入空気の温度調節を行う一方、再生用加熱器(11)は、温水を熱源とし、例えば、液体吸収剤を加熱し、また、吸収剤熱交換器(26)は、冷温水を熱源とし、例えば、液体吸収剤を加熱又は冷却する。

【0044】

【発明の効果】したがって、請求項1記載の発明によれば、主交換器(23)で吸収剤回路(20)の液体吸収剤が導入空気を湿度調節するようにしたために、1つの吸収剤回路(20)で導入空気の除湿と加湿とを行うことができる。この結果、従来のように冷却器と加湿器とを別個に設置する必要がないので、装置の小型化を図り、スペース化を図ることができる。

【0045】また、1つの装置を稼働させるのみであることから、設備費のみならず、ランニングコストの低減を図ることができる。

【0046】特に、1つの吸収剤回路(20)が除湿動作と加湿動作とを行うので、構成の簡略化を図ることができる。

【0047】また、上記排気ダクト(3E)における排出空気の熱量を利用して液体吸収剤を再生するので、排熱の有効利用を図ることができる。

【0048】また、請求項2記載の発明によれば、主交換器(23)及び再生交換器(22)が熱交換するように構成されているので、導入空気等との熱交換によって水蒸気分圧の変化を大きくすることができることから、水分の吸収及び放出をより大きくすることができ、除湿及び加湿の効率を向上させることができる。

【0049】また、請求項3記載の発明によれば、吸収剤回路(20)に給水手段(40)を接続するようにしたために、液体吸収剤が排出空気から水分を吸収することができない場合であっても、給水手段(40)によって補給水が液体吸収剤に供給されるので、加湿運転を確実に実行することができる。

【0050】また、上記液体吸収剤を冷却することなく水分の吸収を行うようにすることができるので、上記再生交換器(22)における加湿動作を効率よく行うことができる。

【0051】また、上記給水手段(40)を室外のみに設けるようにすることができるので、室内に給水系統などを導入する必要がなく、全体構成の簡略化を図ることができる。

【0052】また、請求項4記載の発明によれば、吸収剤回路(20)に再生交換器(22)のバイパス通路(2B)を設けるようにしたために、加湿時に、液体吸収剤が再生交換器(22)をバイパスして排出空気への水分放出を阻止することができるので、加湿動作を効率よく行うことができる。

【0053】また、請求項5及び6記載の発明によれば、除湿運転において、再生用加熱器(11)が液体吸収剤を加熱するようにしたために、液体吸収剤の加熱を確実に行うことができ、特に、請求項6記載の発明によれば、再生用加熱器(11)が液体吸収剤を直接に加熱するようにしたために、液体吸収剤の加熱をより確実に行うことができるので、液体吸収剤を確実に再生することができ、確実に導入空気の除湿を行うようにすることができる。

【0054】また、請求項7記載の発明によれば、補給用湿度交換器(43)において、透湿膜を介して液体吸収剤が補給水から水分を吸収するので、液体吸収剤への不純物の混入を防止することができる。

【0055】また、請求項8記載の発明によれば、加熱手段(44)で補給水を加熱するようにしたために、上記補給用湿度交換器(43)における水分の吸収が容易に行われるようにすることができるので、透湿膜の給水部分を小面積にすることができる。

【0056】また、請求項9記載の発明によれば、加熱手段(44)で液体吸収剤を加熱するようにしたために、補給水からの水分の吸収が容易に行われるようにすることができる。

【0057】また、請求項10記載の発明によれば、液体吸収剤が熱回収熱交換器(25)で放熱及び吸熱するようにしたために、主交換器(23)における液体吸収剤の水分の吸収又は放出が確実に行われるようにことができ、除湿及び加湿の向上を図ることができる。

【0058】また、請求項11記載の発明によれば、除湿運転時に液体吸収剤を吸収剤熱交換器(26)で冷却するようにしたために、主交換器(23)における水分の吸収を確実に行わせるようにことができ、導入空気の除湿をより確実に行うことができる。

【0059】また、請求項12記載の発明によれば、吸収剤熱交換器(26)が加熱機能と冷却機能とを備えるようにしたために、1つの吸収剤熱交換器(26)を設けるのみでよく、部品点数の増大を防止することができ、構

成の簡略化を図ることができる。

【0060】また、請求項13記載の発明によれば、空調機(50)を備えるようにしたために、導入空気の湿度調節のみならず、温度調節も行うことができるので、より装置全体の小型化を図ることができる。

【0061】また、請求項14～17記載の発明によれば、空調機(50)を一体に構成するようにしたために、冷房除湿及び暖房加湿を行うことができるので、運転範囲の拡大を図ることができる。

【0062】また、別個に蒸発器や凝縮器等を設ける必要がないので、装置全体の小型化を図ることができると共に、ランニングコストの低減を図ることができる。

【0063】特に、請求項16記載の発明によれば、再生用加熱器(11)に高温の冷媒が流れるので、液体吸収剤が十分に加熱され、排出空気に対する水分の放出量を増再させることができることから、液体吸収剤の再生をより確実に行うことができる。

【0064】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の実施形態1を図面に基づいて詳細に説明する。

【0065】図1に示すように、外気処理装置(10)は、吸収剤回路(20)を備え、給気ダクト(3S)と排気ダクト(3E)とに亘って設けられ、ビル内の空気調和を行うために導入空気の湿度を処理するように構成されている。

【0066】上記給気ダクト(3S)は、図示しないが、給気ファンを備え、該給気ファンを駆動して外部空気を導入し、導入空気を室内に導くダクトであって、一端が室外に開口する一方、他端が室内に連通している。

【0067】上記排気ダクト(3E)は、図示しないが、排気ファンを備え、該排気ファンを駆動して内部空気である室内空気を吸引し、該排出空気を室外に導くダクトであって、一端が室内に開口する一方、他端が室外に連通している。

【0068】上記吸収剤回路(20)は、循環ポンプ(21)と再生交換器(22)と主交換器(23)とが順に循環通路(24)によって接続された閉回路の主循環回路(2M)を備えている。該吸収剤回路(20)は、塩化リチウム水溶液などの液体吸収剤が充填され、該液体吸収剤が循環ポンプ(21)によって循環するように構成されている。

【0069】上記主交換器(23)は、給気ダクト(3S)に設置され、該給気ダクト(3S)を流れる導入空気の除湿及び加湿を行うものであって、図示しないが、多孔性疎水性高分子膜などの透湿膜を備えている。該透湿膜は、水の通過を阻止するが、水蒸気(水分)の通過を許容するものであって、液体吸収剤と導入空気とが互いに接する部分に設けられている。そして、上記主交換器(23)は、液体吸収剤が透湿膜を介して導入空気と水蒸気の授受を行うように構成されている。



【0070】上記再生交換器(22)は、排気ダクト(3E)に設置され、該排気ダクト(3E)を流れる排出空気を用いて液体吸収剤を再生するものであって、図示しないが、上記主交換器(23)と同様に、多孔性疎水性高分子膜などの透湿膜を備えている。該透湿膜は、液体吸収剤と排出空気とが互いに接する部分に設けられ、上記再生交換器(22)は、液体吸収剤が透湿膜を介して排出空気に水蒸気を放出すると共に、排出空気から水蒸気を吸収するように構成されている。

【0071】上記排気ダクト(3E)には、再生用加熱器(11)が設けられ、該再生用加熱器(11)は、再生交換器(22)における液体吸収剤の再生のための加熱器であって、上記排気ダクト(3E)における再生交換器(22)の上流側に配置されて排出空気を加熱するように構成されている。上記再生用加熱器(11)は、導入空気を除湿する際に排出空気を加熱するものであって、例えば、蒸気圧縮式冷凍サイクルの凝縮器で構成され、該再生用加熱器(11)で加熱された排出空気が再生交換器(22)で液体吸収剤を加熱するように構成されている。

【0072】—空調動作—

次に、上記外気処理装置(10)の空調動作について説明する。

【0073】[除湿運転] 先ず、給気ダクト(3S)は、給気ファンを駆動し、外部空気を導入して導入空気を室内に導く一方、排気ダクト(3E)は、排気ファンを駆動し、室内空気を吸引して排出空気を室外に排出する。また、再生用加熱器(11)は、排気ダクト(3E)を流れる排出空気を加熱し、高温の排出空気が再生交換器(22)に流れるようにしている。

【0074】一方、上記吸収剤回路(20)においては、循環ポンプ(21)を駆動して液体吸収剤を循環させる。該液体吸収剤は、主交換器(23)において、導入空気によって冷却され、水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が低下した高濃度の液体吸収剤として主交換器(23)を流れる。そして、上記液体吸収剤は、導入空気の水分を吸収して低濃度の液体吸収剤となる。

【0075】その後、上記低濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)に流れ、排出空気によって加熱され、水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が上昇した液体吸収剤として再生交換器(22)を流れる。そして、上記液体吸収剤は、排出空気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となって再生する。

【0076】この再生した高濃度の液体吸収剤は、再び主交換器(23)に流れて上述の動作を繰り返し、導入空気を除湿し、この除湿された導入空気が室内に供給されることになる。

【0077】そこで、上記液体吸収剤の状態変化を詳述すると、図2に示すように、主交換器(23)においては、A点の液体吸収剤とM1点の導入空気との間で除湿が行われる。つまり、高濃度の液体吸収剤は、主交換器

(23)において、導入空気によって冷却されてA点の低温の液体吸収剤になると共に、導入空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が大きいので、該導入空気の水分を吸収して低濃度で低温の液体吸収剤になる。そして、上記M1点の導入空気は、除湿されたM2点の導入空気となる。

【0078】一方、上記再生交換器(22)においては、RA点の排出空気とB点の液体吸収剤との間で再生が行われる。つまり、排気ダクト(3E)を流れる排出空気は、再生用加熱器(11)で加熱されるので、EA点の排出空気として排出される。上記水分を吸収した低濃度の液体吸収剤(A点)は、再生交換器(22)において、高温の排出空気によって加熱されてB点の高温の液体吸収剤になると共に、排出空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が小さいので、該排出空気に水分を放出して高濃度で高温の液体吸収剤に再生される。

【0079】この高濃度の液体吸収剤は、上述したように再び主交換器(23)に移動し、冷却されて導入空気的水分を吸収し、この循環動作を繰り返して導入空気を除湿する。

【0080】[加湿運転] 加湿運転を行う場合、除湿運転と逆の動作が行われる。先ず、給気ダクト(3S)及び排気ダクト(3E)は、除湿運転時と同様であって、導入空気を室内に導く一方、排出空気を室外に排出する。尚、加湿運転時には、再生用加熱器(11)は、加熱動作を停止して排出空気の加熱は行われない。

【0081】上記吸収剤回路(20)における液体吸収剤は、主交換器(23)において、導入空気によって冷却され、水蒸気分圧が高い低濃度の液体吸収剤として主交換器(23)を流れる。その際、上記導入空気の水蒸気分圧が液体吸収剤の水蒸気分圧より低いので、該液体吸収剤は導入空気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となる。

【0082】その後、上記高濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)において、水蒸気分圧が低い液体吸収剤として再生交換器(22)を流れる。その際、上記排出空気の水蒸気分圧が液体吸収剤の水蒸気分圧より高いので、該液体吸収剤は排出空気から水分を吸収して低濃度の液体吸収剤となって再生する。

【0083】この再生した低濃度の液体吸収剤は、再び主交換器(23)に流れて上述の動作を繰り返し、導入空気を加湿し、この加湿された導入空気が室内に供給されることになる。

【0084】そこで、上記液体吸収剤の状態変化を詳述すると、図3に示すように、主交換器(23)においては、B点の液体吸収剤とM1点の導入空気との間で加湿が行われる。つまり、低濃度の液体吸収剤は、主交換器(23)において、導入空気によって冷却されるものの、導入空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が小さいので、該導入空気に水分を放出してA点の高濃度の液体吸収剤に

なる。そして、上記M1点の導入空気は、加湿されたM2点の導入空気となる。

【0085】一方、上記再生交換器(22)においては、RA点の排出空気とA点の液体吸収剤との間で再生が行われる。つまり、高濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)において、排出空気によって加熱されるものの、排出空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が大きいため、該排出空気から水分を吸収してB点の低濃度の液体吸収剤に再生される。そして、上記RA点の排出空気は、除湿されてEA点の排出空気となる。

【0086】このB点における低濃度の液体吸収剤は、上述したように再び主交換器(23)に移動し、導入空気に水分を放出し、この循環動作を繰り返して導入空気を加湿する。

【0087】－実施形態1の効果－

以上のように、本実施形態1によれば、主交換器(23)で吸収剤回路(20)の液体吸収剤が導入空気を湿度調節するようにしたために、1つの吸収剤回路(20)で導入空気の除湿と加湿とを行うことができる。この結果、従来のように冷却器と加湿器とを別個に設置する必要がないので、装置の小型化を図り、小スペース化を図ることができる。

【0088】また、1つの装置を移動させるのみであることから、設備費のみならず、ランニングコストの低減を図ることができる。

【0089】特に、1つの吸収剤回路(20)が除湿動作と加湿動作とを行うので、構成の簡略化を図ることができる。

【0090】また、上記排気ダクト(3E)における排出空気の熱量を利用して液体吸収剤を再生するので、排熱の有効利用を図ることができる。

【0091】

【発明の実施の形態2】本実施形態は、図4に示すように、上記実施形態1における吸収剤回路(20)に給水手段(40)を接続するようにしたものである。

【0092】上記給水手段(40)は、吸収剤回路(20)に補給水を直接に供給するものであって、補給水を貯溜する給水タンク(41)を備え、該給水タンク(41)が、吸収剤回路(20)における再生交換器(22)と主交換器(23)との間の循環通路(24)に給水管(42)を介して接続されている。上記給水タンク(41)には、図示しないが、給水系統より補給水が供給されている。その他の構成は、上記実施形態1と同様である。

【0093】－空調動作－

次に、空調動作について説明すると、除湿運転時における液体吸収剤の動作は実施形態1と同様であり、その際、給水タンク(41)に補給水が供給されておらず、該給水手段(40)から液体吸収剤に水分が供給されることはない。

【0094】一方、加湿運転時は、液体吸収剤が、主交

換器(23)で導入空気に水分を放出し、再生交換器(22)で排出空気から水分を吸収する。この場合、排出空気の温度が低く、該排出空気からの水分吸収が少ない場合であっても、給水タンク(41)に補給水が供給され、該給水手段(40)から液体吸収剤に水分が供給され、主交換器(23)から水分が導入空気に供給されて該導入空気が加湿される。

【0095】そこで、上記液体吸収剤の状態変化を詳述すると、図5に示すように、主交換器(23)において、C点の液体吸収剤とM1点の導入空気との間で加湿が行われる。つまり、低濃度の液体吸収剤は、主交換器(23)において、導入空気によって冷却されるものの、導入空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が小さいので、該導入空気に水分を放出してA点の高濃度の液体吸収剤になる。そして、上記M1点の導入空気は、加湿されたM2点の導入空気となる。

【0096】一方、上記再生交換器(22)において、RA点の排出空気とA点の液体吸収剤との間で再生が行われる。つまり、高濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)において、排出空気によって加熱されるものの、排出空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が大きいため、該排出空気から水分を吸収してB点の低濃度の液体吸収剤に再生される。そして、上記RA点の排出空気は、除湿されたEA点の排出空気となる。

【0097】更に、上記B点の低濃度の液体吸収剤は、給水手段(40)から水分を吸収し、濃度がより低下したC点の液体吸収剤となる。

【0098】このC点における低濃度の液体吸収剤は、上述したように再び主交換器(23)に移動し、導入空気に水分を放出し、この循環動作を繰り返して導入空気を加湿する。

【0099】－実施形態2の効果－

したがって、本実施形態によれば、吸収剤回路(20)に給水手段(40)を接続するようにしたために、液体吸収剤が排出空気から水分を吸収することができない場合であっても、給水手段(40)によって補給水が液体吸収剤に供給されるので、加湿運転を確実に実行することができる。

【0100】また、上記液体吸収剤を冷却することなく水分の吸収を行うようにすることができるので、上記再生交換器(22)における加湿動作を効率よく行うことができる。

【0101】また、上記給水手段(40)を室外のみに設けるようにすることができるので、室内に給水系統を導入する必要がなく、全体構成の簡略化を図ることができる。その他ののは、上記実施形態1と同様である。

【0102】

【発明の実施の形態3】本実施形態は、図6に示すように、上記実施形態2が再生用加熱器(11)を排気ダクト(3E)に設けたのに代えて吸収剤回路(20)に設けるよ



うにしたものである。

【0103】つまり、上記再生用加熱器(11)は、吸収剤回路(20)における再生交換器(22)の上流側であって、循環ポンプ(21)と再生交換器(22)との間の循環通路(24)に設けられ、液体吸収剤を直接に加熱するように構成されている。

【0104】また、吸収剤回路(20)の主交換器(23)及び再生交換器(22)は水分の授受の他、熱交換をも行うように構成されている。つまり、上記主交換器(23)は、給気ダクト(3S)のとの間で熱交換するように構成される一方、上記再生交換器(22)は、排気ダクト(3E)の排出空気との間で熱交換するように構成されている。

【0105】更に、上記吸収剤回路(20)の主循環回路(2M)には、再生交換器(22)のバイパス通路(2B)が接続されている。該バイパス通路(2B)は、導入空気への加湿運転時に、再生交換器(22)で排出空気に水分を放出しないように、液体吸収剤が再生交換器(22)をバイパスするように構成され、開閉弁(SV)が設けられる一方、上記主循環回路(2M)には、再生交換器(22)の上流側に開閉弁(SV)が設けられている。

【0106】尚、加湿運転時には、常に液体吸収剤がバイパス通路(2B)を通過するようにしてもよく、また、加湿運転時には、排出空気の水蒸気分圧が液体吸収剤の水蒸気分圧より低い場合にのみ液体吸収剤がバイパス通路(2B)を通過するようにしてもよい。その他の構成は、実施形態2と同様である。

【0107】—空調動作—

次に、上記外気処理装置(10)の空調動作について説明する。

【0108】[除湿運転] 先ず、給気ダクト(3S)及び排気ダクト(3E)の動作は実施形態2と同様であり、再生用加熱器(11)では加熱動作が行われる一方、バイパス通路(2B)は開閉弁(SV)によって遮断されている。

【0109】この状態において、上記吸収剤回路(20)における液体吸収剤は、主交換器(23)で導入空気によって冷却され、水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が降下した高濃度の状態から、導入空気的水分を吸収して低濃度の液体吸収剤となる。

【0110】その後、上記低濃度の液体吸収剤は、再生用加熱器(11)を流れて加熱された後、再生交換器(22)に流れ、水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が上昇した状態から、排出空気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となって再生する。

【0111】この再生した高濃度の液体吸収剤は、再び主交換器(23)に流れて上述の動作を繰り返す、導入空気を除湿し、この除湿された導入空気が室内に供給されることになる。

【0112】そこで、上記液体吸収剤の状態変化を詳述すると、図7に示すようになるが、図2の実施形態1に

比して、本実施形態の特徴として、液体吸収剤の顕熱変化が大きくなっている。つまり、図2の実施形態1では、液体吸収剤は水分の交換のみを行うのに対して、本実施形態の液体吸収剤は、水分と顕熱とを交換する。具体的に、図7に示すように、主交換器(23)においては、A点の液体吸収剤とM1点の導入空気との間で除湿が行われる。つまり、再生交換器(22)から流出したB点の高濃度の液体吸収剤は、主交換器(23)において、導入空気と熱交換して冷却され、大きく顕熱変化してA点の液体吸収剤になると共に、導入空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が大きいため、該導入空気的水分を吸収してD点の低濃度の液体吸収剤になる。そして、上記M1点の導入空気は、除湿されたM2点の導入空気となる。

【0113】一方、上記D点の液体吸収剤は、再生用加熱器(11)で加熱され、大きく顕熱変化してE点の高温で且つ低濃度の液体吸収剤になる。その後、再生交換器(22)においては、RA点の排出空気とE点の液体吸収剤との間で再生が行われる。つまり、E点の低濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)において、排出空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が小さいので、該排出空気に水分を放出してB点の高濃度の液体吸収剤に再生される。このB点の高濃度の液体吸収剤は、上述したように再び主交換器(23)に移動し、この循環動作を繰り返して導入空気を除湿する。

【0114】[加湿運転1] 加湿運転を行う場合、先ず、給気ダクト(3S)及び排気ダクト(3E)の動作は実施形態2と同様であり、また、排出空気の水蒸気分圧が高く液体吸収剤が排出空気から吸収できる場合、バイパス通路(2B)は開閉弁(SV)によって遮断される一方、再生用加熱器(11)は、加熱動作を停止して液体吸収剤の加熱は行われない。この場合、図5に示す実施形態2と同様に導入空気の加湿が行われる。

【0115】[加湿運転2] 一方、上記排出空気の水蒸気分圧が低く液体吸収剤が排出空気に水分を放出する場合、主循環回路(2M)の開閉弁(SV)を閉鎖して再生交換器(22)に対する液体吸収剤の流通を遮断する一方、バイパス通路(2B)は開閉弁(SV)を開口して連通させ、再生用加熱器(11)は、加熱動作を行う。

【0116】この状態において、上記吸収剤回路(20)における液体吸収剤は、主交換器(23)において、導入空気によって冷却され、その際、導入空気の水蒸気分圧が液体吸収剤の水蒸気分圧より低いので、該液体吸収剤は導入空気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となる。

【0117】その後、上記高濃度の液体吸収剤は、再生用加熱器(11)によって加熱された後、再生交換器(22)をバイパスし、給水手段(40)から水分を吸収して低濃度の液体吸収剤となって再生する。

【0118】この再生した低濃度の液体吸収剤は、再び

主交換器(23)に流れて上述の動作を繰り返し、導入空気を加湿し、この加湿された導入空気が室内に供給されることになる。

【0119】そこで、上記液体吸収剤の状態変化を詳述すると、図8に示すようになるが、図3の実施形態1に比して、本実施形態の特徴として、液体吸収剤の顕熱変化が大きくなっている。図8に示すように、主交換器(23)においては、C点の液体吸収剤とM1点の導入空気との間で加湿が行われる。つまり、低濃度の液体吸収剤は、主交換器(23)において、導入空気と熱交換して冷却され、大きく顕熱変化するものの、導入空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が小さいので、該導入空気に水分を放出してA点の高濃度の液体吸収剤になる。そして、上記M1点の導入空気は、加湿されたM2点の導入空気となる。

【0120】一方、上記高濃度の液体吸収剤は、再生用加熱器(11)によって加熱されて大きく顕熱変化してB点の低濃度の液体吸収剤になる。その後、B点の液体吸収剤は、給水手段(40)から水分を吸収し、濃度が低下したC点の液体吸収剤となる。

【0121】このC点における低濃度の液体吸収剤は、上述したように再び主交換器(23)に移動し、導入空気に水分を放出し、この循環動作を繰り返して導入空気を加湿する。

【0122】－実施形態3の効果－

したがって、本実施形態によれば、除湿運転において、再生用加熱器(11)が液体吸収剤を直接に加熱するようにしたために、上記液体吸収剤の加熱をより確実に行うことができるので、液体吸収剤を確実に再生することができ、確実に導入空気の除湿を行うようにすることができる。

【0123】特に、上記主交換器(23)及び再生交換器(22)が熱交換するように構成されているので、導入空気等との熱交換によって水蒸気分圧の変化を大きくすることができることから、水分の吸収及び放出をより大きくことができ、除湿及び加湿の効率を向上させることができる。

【0124】また、上記吸収剤回路(20)に再生交換器(22)のバイパス通路(2B)を設けるようにしたために、排出空気の水蒸気分圧が低い場合、液体吸収剤が再生交換器(22)をバイパスして排出空気への水分放出を阻止することができるので、導入空気の加湿動作を効率よく行うことができる。その他の効果は、実施形態2と同様である。

【0125】

【発明の実施の形態4】本実施形態は、図9に示すように、上記実施形態2における吸収剤回路(20)に熱回収熱交換器(25)を設けたものである。つまり、上記熱回収熱交換器(25)は、再生交換器(22)を流出した液体吸収剤と再生用加熱器(11)に流入する前の排出空気と

の間で熱交換するように構成されている。

【0126】また、上記吸収剤回路(20)には、排出空気の水蒸気分圧が低い場合、液体吸収剤が再生交換器(22)をバイパスするように実施形態3のバイパス通路(2B)が設けられている。更に、上記吸収剤回路(20)の主交換器(23)は、実施形態3と同様に給気ダクト(3S)のとの間で熱交換するように構成される一方、再生交換器(22)は、実施形態3と同様に排気ダクト(3E)の排出空気との間で熱交換するように構成されている。その他の構成は、実施形態2と同様である。

【0127】－空調動作－

次に、上記外気処理装置(10)の空調動作について説明する。

【0128】[除湿運転]先ず、給気ダクト(3S)及び排気ダクト(3E)の動作は実施形態2と同様であり、再生用加熱器(11)出は加熱動作が行われる一方、バイパス通路(2B)は開閉弁(SV)によって遮断されている。

【0129】この状態において、上記吸収剤回路(20)における液体吸収剤は、主交換器(23)で導入空気によって冷却され、水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が低下した高濃度の状態から、導入空気的水分を吸収して低濃度の液体吸収剤となる。

【0130】その後、上記低濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)に流れて排出空気中で加熱され、水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が上昇した状態から、排出空気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となって再生することになるが、再生した液体吸収剤は、熱回収熱交換器(25)において、再生用加熱器(11)で加熱される前の排出空気と熱交換して冷却される。

【0131】この再生した高濃度の液体吸収剤は、再び主交換器(23)に流れて上述の動作を繰り返し、導入空気を除湿し、この除湿された導入空気が室内に供給されることになる。

【0132】そこで、上記液体吸収剤の状態変化を詳述すると、図10に示すようになるが、図2の実施形態1に比して、本実施形態の特徴として、液体吸収剤の顕熱変化が大きくなっている。図10に示すように、主交換器(23)においては、A点の液体吸収剤とM1点の導入空気との間で除湿が行われる。つまり、熱回収熱交換器(25)から流出した高濃度の液体吸収剤は、主交換器(23)において、導入空気と熱交換して冷却され、大きく顕熱変化してA点の液体吸収剤になると共に、導入空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が大きいため、該導入空気的水分を吸収して低濃度の液体吸収剤になる。そして、上記M1点の導入空気は、除湿されたM2点の導入空気となる。

【0133】一方、上記低濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)に流れ、再生用加熱器(11)で加熱された排出空気によって加熱され、大きく顕熱変化してB点の高温で且つ低濃度の液体吸収剤になる。更に、再生交換器

(22)においては、RA点の排出空気とB点の液体吸収剤との間で再生が行われる。つまり、B点の低濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)において、排出空気の水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が小さいので、該排出空気に水分を放出すると共に加熱されてF点の高濃度の液体吸収剤に再生される。このF点の高濃度の液体吸収剤は、熱回収熱交換器(25)において、再生用加熱器(11)で加熱される前の排出空気と熱交換して冷却され、この冷却された液体吸収剤が再び主交換器(23)に移動し、この循環動作を繰り返して導入空気を除湿する。

【0134】[加湿運転1]加湿運転を行う場合、まず、給気ダクト(3S)及び排気ダクト(3E)の動作は実施形態2と同様であり、また、排出空気の水蒸気分圧が高く液体吸収剤が排出空気から吸収できる場合、バイパス通路(2B)は開閉弁(SV)によって遮断される一方、再生用加熱器(11)は、加熱動作を停止して液体吸収剤の加熱は行われない。この場合、図3に示すように、実施形態1と同様にして導入空気の加湿が行われる。

【0135】[加湿運転2]一方、上記排出空気の水蒸気分圧が低く液体吸収剤が排出空気から吸収できない場合、主循環回路(2M)の開閉弁(SV)を閉鎖して再生交換器(22)に対する液体吸収剤の流通を遮断する一方、バイパス通路(2B)は開閉弁(SV)を開口して連通させ、再生用加熱器(11)は、加熱動作を停止している。

【0136】この状態において、図11に示すように、上記吸収剤回路(20)における液体吸収剤は、主交換器(23)で導入空気によって冷却され、その際、導入空気の水蒸気分圧が液体吸収剤の水蒸気分圧より低いので、該液体吸収剤は導入空気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となる。

【0137】その後、上記高濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)をバイパスし、熱回収熱交換器(25)で排気ダクト(3E)と熱交換した後、給水手段(40)から水分を吸収して低濃度の液体吸収剤となって再生する。

【0138】この再生した低濃度の液体吸収剤は、再び主交換器(23)に流れて上述の動作を繰り返し、導入空気を加湿し、この加湿された導入空気が室内に供給されることになる。

【0139】—実施形態4の効果—

したがって、本実施形態によれば、液体吸収剤が熱回収熱交換器(25)で放熱及び吸熱するようにしたために、主交換器(23)における液体吸収剤の水分の吸収又は放出が確実に行われるようにすることができ、除湿及び加湿の向上を図ることができる。

【0140】特に、上記主交換器(23)及び再生交換器(22)が熱交換するように構成されているので、導入空気等との熱交換によって水蒸気分圧の変化を大きくすることができることから、水分の吸収及び放出をより大きくすることができ、除湿及び加湿の効率を向上させることができる。

【0141】また、上記吸収剤回路(20)に再生交換器(22)のバイパス通路(2B)を設けるようにしたために、排出空気の水蒸気分圧が低い場合、液体吸収剤が再生交換器(22)をバイパスして排出空気への水分放出を阻止することができるので、導入空気の加湿動作を効率よく行うことができる。その他の効果は、実施形態2と同様である。

【0142】

【発明の実施の形態5】本実施形態は、図12に示すように、上記実施形態3の給水手段(40)が補給水を直接に吸収剤回路(20)に供給したのに代えて、補給用湿度交換器(43)を設けるようにしたものである。該補給用湿度交換器(43)は、上記吸収剤回路(20)における再生交換器(22)と主交換器(23)との間に設けられる一方、該補給用湿度交換器(43)には給水管(42)が接続されている。

【0143】上記補給用湿度交換器(43)は、図示しないが、外部チューブの内部に円筒状の透湿膜が設けられて成り、該外部チューブと透湿膜との間に給水管(42)より補給水が供給される一方、上記透湿膜の内部を液体吸収剤が流れるように透湿膜と循環通路(24)とが接続され、液体吸収剤が透湿膜を介して補給水から水分を吸収するように構成されている。

【0144】したがって、本実施形態によれば、補給用湿度交換器(43)において、透湿膜を介して液体吸収剤が補給水から水分を吸収するので、液体吸収剤への不純物の混入を防止することができる。その他の構成並びに作用及び効果は、上記実施形態2と同様である。

【0145】

【発明の実施の形態6】本実施形態は、図13に示すように、上記実施形態5の給水手段(40)が補給水をそのままの温度で吸収剤回路(20)に供給したのに代えて、補給用加熱器(44)を設けるようにしたものである。

【0146】上記補給用加熱器(44)は、給水管(42)の途中に設けられ、導入空気を加湿する際に補給水を加熱する加熱手段であって、例えば、蒸気圧縮式冷凍サイクルの凝縮器で構成され、該補給用加熱器(44)で加熱された補給水が補給用湿度交換器(43)に流れるように構成されている。

【0147】したがって、加湿運転時においては、給水タンク(41)から補給用湿度交換器(43)に補給水が供給される際、この補給水は、補給用加熱器(44)で加熱されているので、水蒸気分圧が大きくなり、上記補給用湿度交換器(43)において、液体吸収剤が透湿膜を介して補給水より水分を容易に吸収する。

【0148】この結果、本実施形態によれば、補給用加熱器(44)で補給水を加熱するようにしたために、補給用湿度交換器(43)における水分の吸収が容易に行われるようにすることができるので、透湿膜の給水部分を小面積にすることができる。その他の構成並びに作用及び

効果は、上記実施形態5と同様である。

【0149】

【発明の実施の形態7】本実施形態は、図14に示すように、上記実施形態4の給水手段(40)が補給水を直接に吸収剤回路(20)に供給したのに代えて、補給用加熱器(44)で液体吸収剤によって補給水を加熱するようにしたものである。

【0150】つまり、吸収剤回路(20)における熱回収熱交換器(25)と補給水の給水点との間の循環通路(24)には、液体吸収剤を加熱する吸収剤熱交換器(26)が設けられている。該吸収剤熱交換器(26)は、例えば、蒸気圧縮式冷凍サイクルの凝縮器で構成されている。

【0151】上記補給用加熱器(44)は、吸収剤回路(20)の循環通路(24)と給水手段(40)の給水管(42)との間に設けられ、液体吸収剤によって補給水を加熱するように構成されている。つまり、上記吸収剤回路(20)の液体吸収剤は、補給用加熱器(44)に流入する前に吸収剤熱交換器(26)によって加熱されているので、この加熱された液によって補給水が加熱されるように構成されている。

【0152】したがって、上記補給水は、補給用加熱器(44)において、液体吸収剤体によって加熱され、この加熱された補給水より液体吸収剤が水分を吸収し、主交換器(23)で水分を放出する。

【0153】この結果、本実施形態によれば、補給用加熱器(44)で液体吸収剤を加熱するようにしたために、液体吸収剤が補給水からの水分の吸収を容易に行うようにすることができる。その他の構成並びに作用及び効果は、上記実施形態4と同様である。

【0154】尚、本実施形態においては、補給用湿度交換器を設けていないが、実施形態5と同様に補給用湿度交換器を設けてもよく、また、該補給用湿度交換器と補給用加熱器(44)とを一体に形成してもよい。

【0155】

【発明の実施の形態8】本実施形態は、図15に示すように、上記実施形態7に冷却用の吸収剤熱交換器(26)を設けるようにしたものである。

【0156】つまり、上記実施形態7は、吸収剤回路(20)における熱回収熱交換器(25)の下流側に加熱用の吸収剤熱交換器(26)を設けているが、本実施形態では、加熱用の吸収剤熱交換器(26)の他に、吸収剤回路(20)における主交換器(23)の上流側に冷却用の吸収剤熱交換器(26)が設けられている。該冷却用の吸収剤熱交換器(26)は、除湿運転時に液体吸収剤を冷却する熱交換器であって、例えば、蒸気圧縮式冷凍サイクルの蒸発器で構成されている。その他の構成は、実施形態7と同様である。

【0157】—空調動作—

先ず、除湿運転時においては、給水手段(40)の給水は

行われ、加熱用の吸収剤熱交換器(26)の加熱動作も停止されている。この状態において、吸収剤回路(20)における液体吸収剤は、再生交換器(22)で排出空気によって加熱されて再生した後、熱回収熱交換器(25)で加熱前の排出空気で冷却される。その後、上記液体吸収剤は、冷却用の吸収剤熱交換器(26)で冷却され、水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が降下した高濃度の液体吸収剤として主交換器(23)を流れる。そして、上記液体吸収剤は、導入空気の水分を吸収して低濃度の液体吸収剤となる。

【0158】その後、上記低濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)に流れ、再生用加熱器(11)で加熱された排出空気によって加熱され、高温で且つ水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が上昇した液体吸収剤として再生交換器(22)を流れる。そして、上記液体吸収剤は、排出空気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となって再生することになる。

【0159】この再生した高濃度の液体吸収剤は、再び吸収剤熱交換器(26)を介して主交換器(23)に流れて上述の動作を繰り返し、導入空気を除湿し、この除湿された導入空気が室内に供給されることになる。

【0160】尚、加湿運転時は、冷却用の吸収剤熱交換器(26)の冷却動作は停止される一方、給水手段(40)の給水動作及び加熱用の吸収剤熱交換器(26)の加熱動作が行われ、実施形態7と同様に行われる。

【0161】—実施形態8の効果—

したがって、除湿運転時に液体吸収剤を吸収剤熱交換器(26)で冷却するようにしたために、主交換器(23)における水分の吸収を確実に行わせるようにすることができ、導入空気の除湿をより確実に行うことができる。その他の効果は実施形態7と同様である。

【0162】—実施形態8の変形例—

上記実施形態においては、加熱用の吸収剤熱交換器(26)と冷却用の吸収剤熱交換器(26)とを設けるようにしたが、図14に示す実施形態7の吸収剤熱交換器(26)が加熱機能と冷却機能とを備えるようにしてもよい。この変形例によれば、1つの吸収剤熱交換器(26)を設けるのみでよく、部品点数の低減することができ、構成の簡略化を図ることができる。

【0163】

【発明の実施の形態9】本実施形態は、図16に示すように、上記実施形態8に空調機(50)を一体に構成したものである。

【0164】該空調機(50)は、圧縮機(51)と四路切換弁(52)と熱源側熱交換器である室外熱交換器(53)と膨張弁やキャピラリチューブなどの膨張機構(54)と利用側熱交換器である室内熱交換器(55)とが冷媒配管(56)によって順に接続されてなる主冷媒回路(5M)を備え、冷房運転と暖房運転とに冷媒循環方向が可逆になるように構成されている。

【0165】上記室内熱交換器(55)は、排気ダクト(3E)と給気ダクト(3S)とに亘って設けられた還流ダクト(3R)に設けられ、排気ダクト(3E)からの排出空気の一部(還流空気)を温度調節して調和空気を生成するように構成され、該調和空気が給気ダクト(3S)の導入空気に合流して室内に供給されるように構成されている。

【0166】上記室外熱交換器(53)と膨張機構(54)との間の冷媒配管(56)には、再生用加熱器(11)が直列に接続され、室外熱交換器(53)で凝縮した高温の冷媒が上記再生用加熱器(11)を流れるように構成されている。そして、該再生用加熱器(11)は、高温の凝縮冷媒によって排出空気を加熱するように構成されている。

【0167】また、上記主冷媒回路(5M)には、分岐通路(5B)が接続され、該分岐通路(5B)の一端は、室内熱交換器(55)と四路切換弁(52)との間のガスラインである冷媒配管(56)に接続され、他端が再生用加熱器(11)と膨張機構(54)との間の液ラインである冷媒配管(56)に接続されている。そして、上記分岐通路(5B)には、膨張弁やキャピラリーチューブなどの膨張機構(5E)と吸収剤熱交換器(26)とが順に接続され、該吸収剤熱交換器(26)が、冷房運転時に蒸発器になって吸収剤回路(20)の液体吸収剤を冷却し、暖房運転時に凝縮器になって吸収剤回路(20)の液体吸収剤を加熱するように構成されている。その他の構成は、実施形態8と同様である。

【0168】-空調動作-

次に、空調動作について説明する。

【0169】[冷房除湿運転] 先ず、冷房除湿運転を行う場合、空調機(50)においては、四路切換弁(52)が図16の実線側に切り換わり、圧縮機(51)から吐出した高温の高圧冷媒が室外側熱交換器(33)で放熱して凝縮する。その後、この凝縮冷媒は、再生用加熱器(11)を経て膨張機構(54)で減圧して室内側熱交換器(35)に流れ、該室内側熱交換器(35)で排出空気の一部を冷却して蒸発し、圧縮機(51)に戻る循環を行う。更に、上記凝縮冷媒の一部は、分岐通路(5B)を流れ、膨張機構(5E)を介して吸収剤熱交換器(26)で液体吸収剤を冷却して蒸発し、圧縮機(51)に戻る。

【0170】また、給気ダクト(3S)は、外部空気を導入して導入空気を室内に導く一方、排気ダクト(3E)は、室内空気を吸引して排出空気を室外に排出する。そして、該排気ダクト(3E)の排出空気の一部は還流ダクト(3R)を通過して上記室内熱交換器(55)で冷却されて冷風の調和空気となり、この調和空気は導入空気と合流して室内に供給される。

【0171】一方、上記吸収剤回路(20)においては、給水手段(40)の給水動作は停止された状態で液体吸収剤が循環する。該液体吸収剤は、吸収剤熱交換器(26)で冷却され、水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が低下した高濃

度の液体吸収剤として主交換器(23)に流れる。そして、上記液体吸収剤は、導入空気の水分を吸収して低濃度の液体吸収剤となる。

【0172】その後、上記低濃度の液体吸収剤は、再生交換器(22)に流れ、排出空気によって加熱されることになるが、この排出空気は、再生用加熱器(11)で加熱されているので、上記液体吸収剤は、高温で且つ水蒸気分圧(飽和蒸気圧)が上昇した液体吸収剤として再生交換器(22)を流れる。そして、上記液体吸収剤は、排出空気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となって再生する。

【0173】この再生した液体吸収剤は、熱回収熱交換器(25)で排出空気と熱交換し、つまり、再生用加熱器(11)で加熱される前の排出空気によって冷却され、この冷却された液体吸収剤が上述のように吸収剤熱交換器(26)を流れて冷却され、再び主交換器(23)に流れて上述の動作を繰り返す。そして、上記導入空気を除湿することになるが、この除湿された導入空気は、還流ダクト(3R)からの調和空気と合流するので、温度と湿度とが調節され、図10に示すSA点の調和空気として室内に供給される。

【0174】[暖房加湿運転] 暖房加湿運転を行う場合、冷房除湿運転と逆の動作が行われる。先ず、空調機(50)においては、四路切換弁(52)が図16の破線側に切り換わり、圧縮機(51)から吐出した高温の高圧冷媒が室内側熱交換器(35)で排出空気の一部を加熱して凝縮する。その後、この凝縮冷媒は、膨張弁(34)で減圧して再生用加熱器(11)を経て室外側熱交換器(33)に流れ、該室外側熱交換器(33)で吸熱して蒸発し、圧縮機(51)に戻る循環を行う。更に、上記圧縮機(51)を吐出した高温のガス冷媒の一部は、分岐通路(5B)を流れ、吸収剤熱交換器(26)で液体吸収剤を加熱して凝縮し、膨張機構(5E)を介して室外熱交換器(53)に流れる。

【0175】また、給気ダクト(3S)は、外部空気を導入して導入空気を室内に導く一方、排気ダクト(3E)は、室内空気を吸引して排出空気を室外に排出する。そして、該排気ダクト(3E)の排出空気の一部は還流ダクト(3R)を通過して上記室内熱交換器(55)で加熱されて温風の調和空気となり、この調和空気は導入空気と合流して室内に供給される。

【0176】一方、上記吸収剤回路(20)においては、給水手段(40)が給水動作を行い、液体吸収剤が循環する。該液体吸収剤は、吸収剤熱交換器(26)で加熱された後、補給用加熱器(44)で補給水を加熱する。この補給用加熱器(44)で加熱されているので、水蒸気分圧が大きくなり、液体吸収剤が補給水より水分を吸収して低濃度となる。この低濃度の液体吸収剤は、主交換器(23)に流れ、その際、導入空気の蒸気分圧が液体吸収剤の水蒸気分圧より低いので、該液体吸収剤は導入空



気に水分を放出して高濃度の液体吸収剤となる。

【0177】その後、上記高濃度の液体吸収剤は、給水手段(40)が給水動作を行うので、再生交換器(22)で水分を放出しないように、バイパス通路(2B)を通り、熱回収熱交換器(25)で排出空気と熱交換する。続いて、上記液体吸収剤は、上述したように吸収剤熱交換器(26)に流れて加熱され、補給水より水分を吸収し、再び主交換器(23)に流れて上述の動作を繰り返す。そして、上記導入空気を加湿することになるが、この加湿された導入空気は、還流ダクト(3R)からの調和空気と合流するので、温度と湿度とが調節されて室内に供給される。

#### 【0178】-実施形態9の効果-

以上のように、本実施形態によれば、空調機(50)を一体に構成するようにしたために、冷房除湿及び暖房加湿を行うことができるので、運転範囲の拡大を図ることができる。

【0179】特に、別個に蒸発器や凝縮器等を設ける必要がないので、装置全体の小型化を図ることができると共に、ランニングコストの低減を図ることができる。その他の効果は、実施形態8と同様である。

#### 【0180】

【発明の実施の形態10】本実施形態は、図17に示すように、上記実施形態9が再生用加熱器(11)に凝縮冷媒が流れるようにしたのに代えて、圧縮機(51)の吐出冷媒が流れるようにしたものである。

【0181】つまり、主冷媒回路(5M)は、実施形態9に三方切換弁(57)が追加され、つまり、圧縮機(51)と三方切換弁(57)と室外熱交換器(53)と膨張機構(54)と室内熱交換器(55)と四路切換弁(52)とが順に接続されて構成されている。そして、上記室外熱交換器(53)のガス側は、三方切換弁(57)を介して圧縮機(51)の吐出側と吸込側とに切り換わって接続される一方、室内熱交換器(55)のガス側は、四路切換弁(52)を介して圧縮機(51)の吸込側と吐出側とに切り換わって接続される。

【0182】また、上記再生用加熱器(11)のガス側は、冷媒配管(56)によって四路切換弁(52)に接続され、該四路切換弁(52)を介して圧縮機(51)の吸込側と吐出側とに切り換わって接続される一方、液側は、冷媒配管(56)によって室外熱交換器(53)と膨張機構(54)との間に接続されている。

【0183】したがって、上記再生用加熱器(11)は、冷房除湿運転時において、実施形態9では室外熱交換器(53)で凝縮した液冷媒が流れて排出空気を加熱したが、本実施形態では、圧縮機(51)の吐出ガス冷媒が流れるので、高温の冷媒が流れることになり、排出空気の加熱量が大きくなり、再生交換器(22)における液体吸収剤が高温に加熱され、水分の放出量が実施形態9に比して増大する。

【0184】この結果、本実施形態によれば、再生用加熱器(11)に高温の冷媒が流れるので、液体吸収剤が十分に加熱され、排出空気に対する水分の放出量を増大させることができることから、液体吸収剤の再生をより確実に行うことができる。その他の構成並びに作用及び効果は、実施形態9と同様である。

#### 【0185】

【発明の実施の形態11】本実施形態は、図17に示すように、上記実施形態8の蒸気圧縮式の空調機(50)に代えて、水方式の空調機(50)に構成したものである。

【0186】該空調機(50)は、冷温水が流れる冷温水ライン(5W)と、温水が流れる温水ライン(5H)と、戻り水が流れる戻りライン(5R)とを備える一方、室内熱交換器(55)は、冷温水コイルを備えたファンコイルユニットで構成され、該室内熱交換器(55)には冷温水ライン(5W)と戻りライン(5R)とが接続されている。尚、上記冷温水ライン(5W)は、図示しないが、吸収式冷温水機やヒートポンプチラーユニットが熱源として接続されている。

【0187】また、上記冷温水ライン(5W)と戻りライン(5R)との間には、吸収剤熱交換器(26)が接続される一方、上記温水ライン(5H)と戻りライン(5R)との間には、再生用加熱器(11)が接続されている。上記吸収剤熱交換器(26)は、冷温水コイルを備え、温水によって液体吸収剤を加熱するように構成される一方、上記再生用加熱器(11)は、温水コイルを備え、温水によって排出空気を加熱するように構成されている。尚、上記温水ライン(5H)は、図示しないが、ボイラなどの排熱が熱源となっている。

【0188】したがって、吸収剤回路(20)における除湿動作及び加湿動作は実施形態7(図16参照)と同様であり、除湿運転時は、再生用加熱器(11)に温水が流れる一方、吸収剤熱交換器(26)に冷水が流れる。この状態において、液体吸収剤は、実施形態7と同様に、主交換器(23)で導入空気を除湿する一方、再生交換器(22)で再生することになる。

【0189】また、上記室内熱交換器(55)を運転させ、排出空気の一部を還流ダクト(3R)を介して冷却して導入空気に合流させ、湿度の低い低温の導入空気を室内に供給する。

【0190】一方、加湿運転時は、吸収剤熱交換器(26)に温水が流れる一方、再生用加熱器(11)の温水の流通を阻止する。この状態において、液体吸収剤は、実施形態7と同様に、吸収剤熱交換器(26)で加熱されて補給水を加熱して水分を吸収し、主交換器(23)で導入空気を加湿する一方、再生交換器(22)で再生することになる。

【0191】また、上記室内熱交換器(55)を運転させ、排出空気の一部を還流ダクト(3R)を介して加熱して導入空気に合流させ、湿度の高い高温の導入空気を室



内に供給する。その他の構成並びに作用及び効果は、実施形態9と同様である。

【0192】

【発明の他の実施の形態】上記実施形態16～実施形態18においては、再生用加熱器(11)及び吸収剤熱交換器(26)の熱源として空調機(50)を利用するようにしたが、実施形態1に、室内熱交換器(55)等を備えた空調機(50)を設けるようにし、再生用加熱器(11)及び吸収剤熱交換器(26)は、空調機(50)以外の他の熱源を利用するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の外気処理装置を示す回路図である。

【図2】除湿時の液体吸収剤の温度に対する水蒸気分圧の特性図である。

【図3】加湿時の液体吸収剤の温度に対する水蒸気分圧の特性図である。

【図4】本発明の実施形態2の外気処理装置を示す回路図である。

【図5】加湿時の液体吸収剤の温度に対する水蒸気分圧の特性図である。

【図6】本発明の実施形態3の外気処理装置を示す回路図である。

【図7】除湿時の液体吸収剤の温度に対する水蒸気分圧の特性図である。

【図8】加湿時の液体吸収剤の温度に対する水蒸気分圧の特性図である。

【図9】本発明の実施形態4の外気処理装置を示す回路図である。

【図10】除湿時の液体吸収剤の温度に対する水蒸気分圧の特性図である。

【図11】加湿時の液体吸収剤の温度に対する水蒸気分圧の特性図である。

【図12】本発明の実施形態5の外気処理装置を示す回路図である。

【図13】本発明の実施形態6の外気処理装置を示す回路図である。

【図14】本発明の実施形態7の外気処理装置を示す回

路図である。

【図15】本発明の実施形態8の外気処理装置を示す回路図である。

【図16】本発明の実施形態9の外気処理装置を示す回路図である。

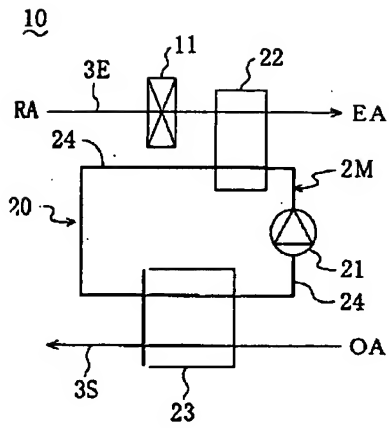
【図17】本発明の実施形態10の外気処理装置を示す回路図である。

【図18】本発明の実施形態11の外気処理装置を示す回路図である。

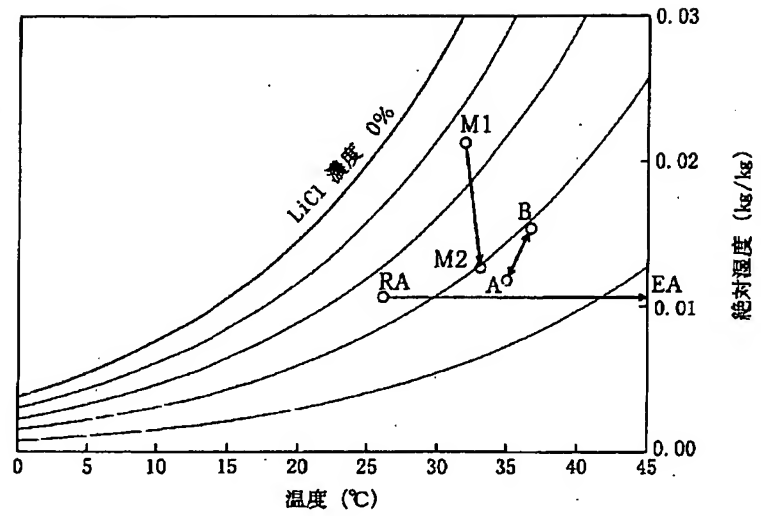
【符号の説明】

10	外気処理装置
11	再生用加熱器
20	吸収剤回路
22	再生交換器
23	主交換器
24	循環通路
25	熱回収熱交換器
26	吸収剤熱交換器
2M	主循環回路
2B	バイパス通路
3S	給気ダクト
3E	排気ダクト
3R	還流ダクト
40	給水手段
41	給水タンク
43	補給用湿度交換器
44	補補給用加熱器(加熱手段)
50	空調機
51	圧縮機
53	室外熱交換器(熱源側熱交換器)
54	膨張機構
55	室内熱交換器(利用側熱交換器)
5M	主冷媒回路
5E	膨張機構
5W	冷温水ライン
5H	温水ライン
5R	戻りライン

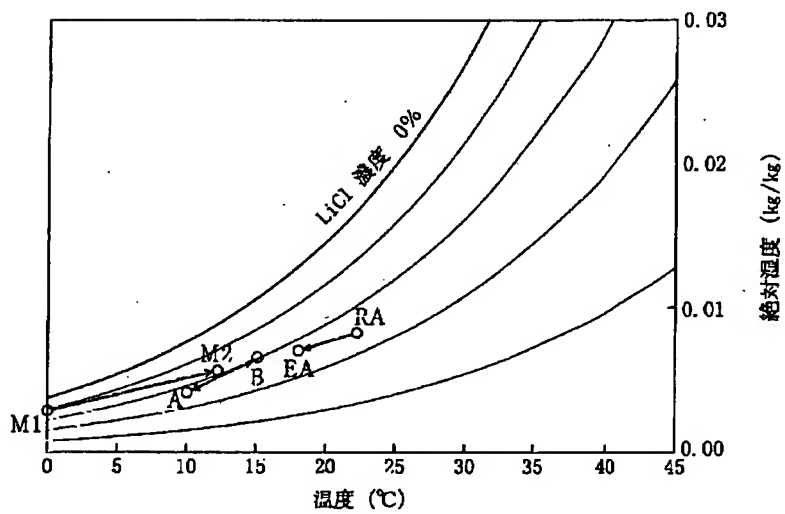
【図1】



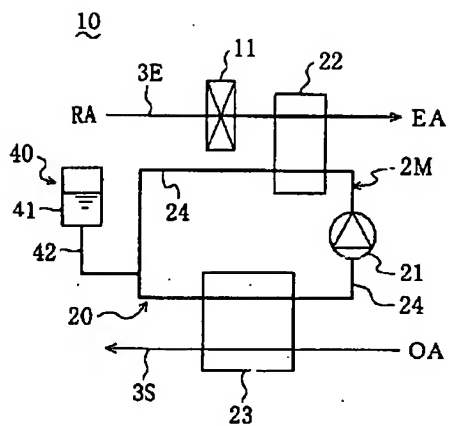
【図2】



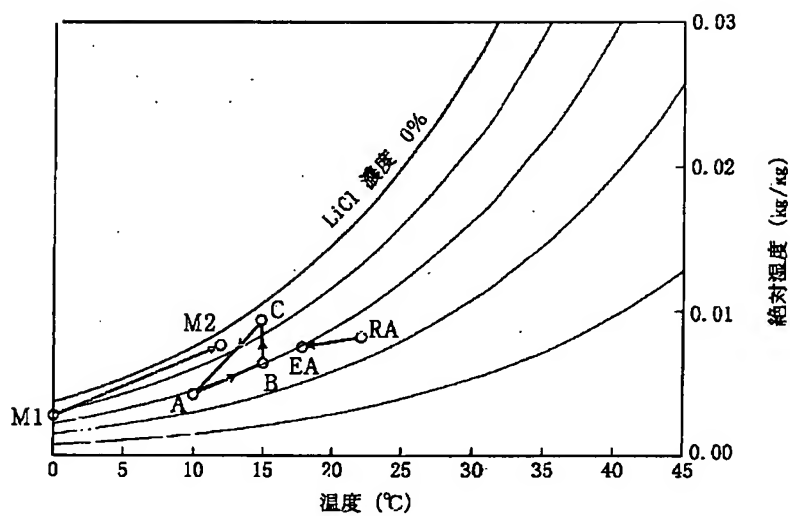
【図3】



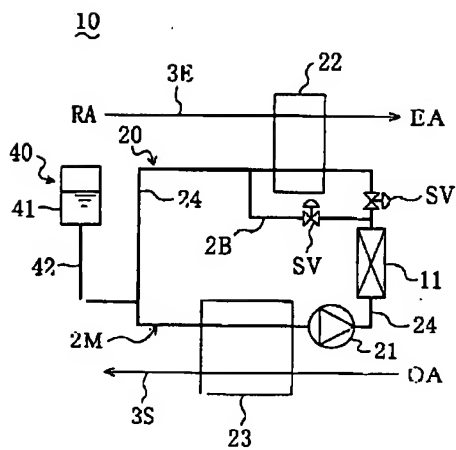
【図4】



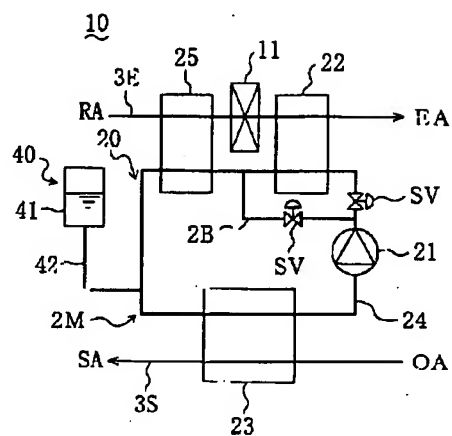
【図5】



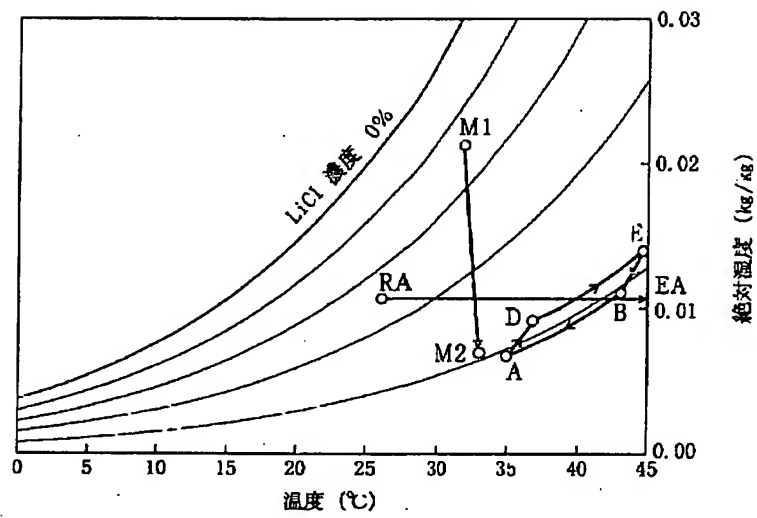
【図6】



【図9】



【図7】



【図8】

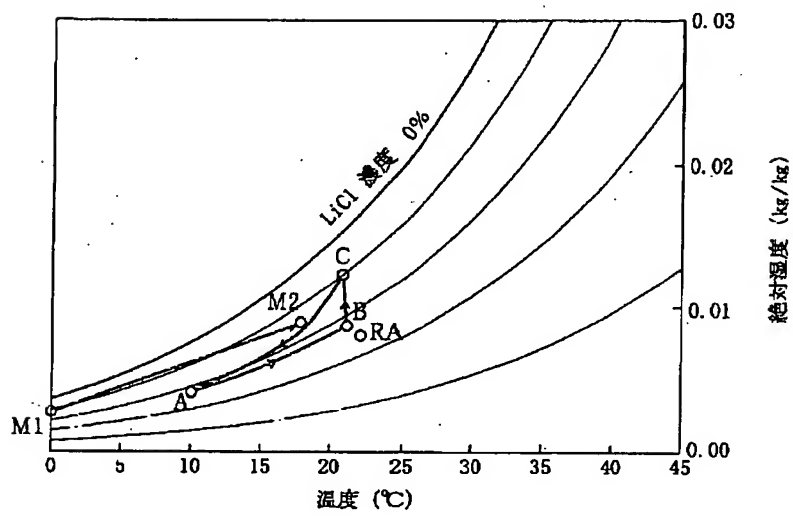
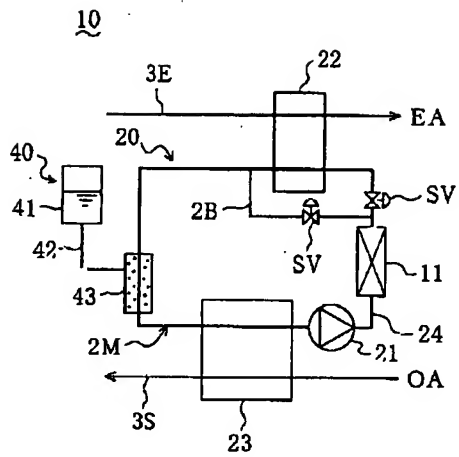


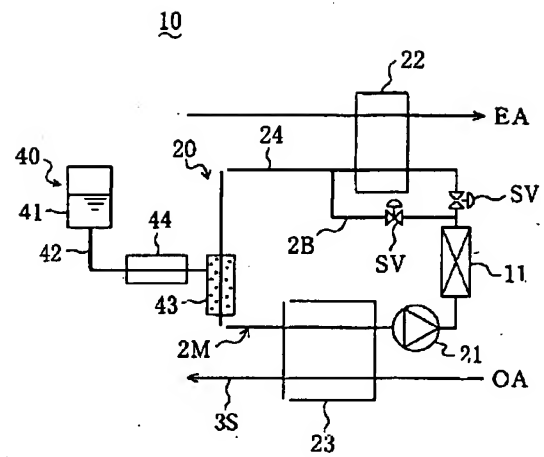
Figure 1 is a graph showing the relationship between temperature (°C) on the x-axis and absolute temperature (kg/kg) on the y-axis. The x-axis ranges from 0 to 45, and the y-axis ranges from 0.00 to 0.03. Several curves are plotted, representing different LiCl concentrations. A specific path is marked with points A, B, and F, connected by lines. Point A is at approximately (30, 0.005), B is at (38, 0.01), and F is at (44, 0.01). Other points labeled include M1, M2, RA, SA, and EA. A label 'LiCl 濃度 0%' is also present.

Figure 1 is a graph showing the relationship between temperature (°C) and absolute humidity (kg/kg) for LiCl solution at 0% concentration. The x-axis represents temperature (°C) from 0 to 45. The y-axis represents absolute humidity (kg/kg) from 0.00 to 0.03. Several curves are plotted, with points M1, M2, C, B, EA, and RA marked on them. A path is indicated by arrows connecting M1 to M2, M2 to C, C to B, B to EA, and EA to RA.

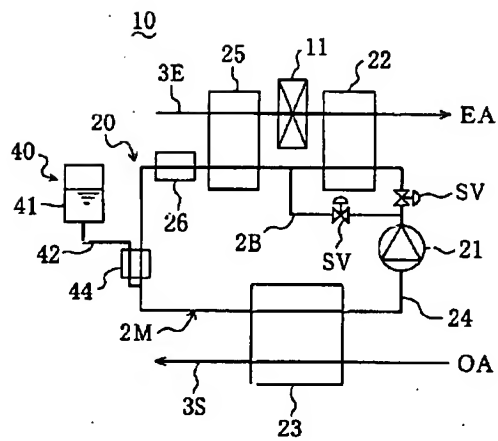
【図12】



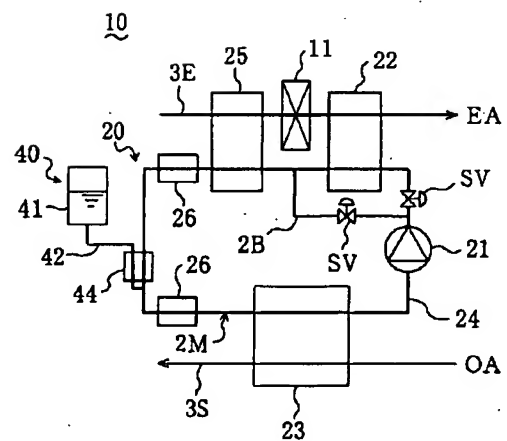
【図13】



【図14】



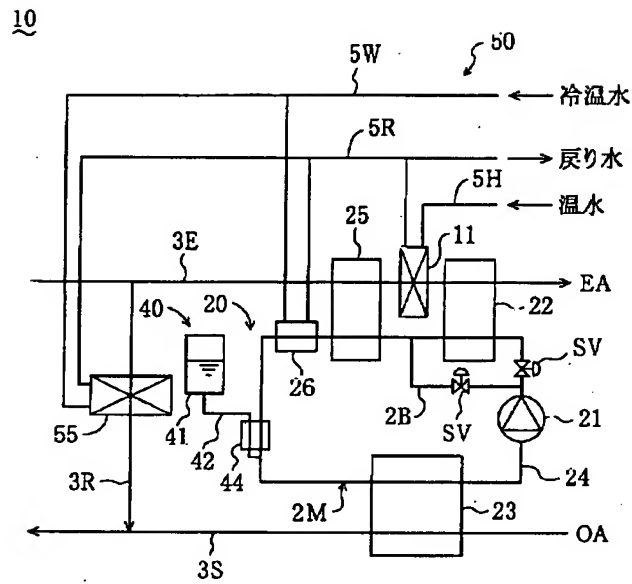
【図15】





[illegible]

【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 朝比奈 久和  
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 梅原 勉  
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 米本 和生  
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内